SIJIL PELAJARAN MALAYSIA 2024

Kertas 1 / *Paper 1*

1 **C** Terdapat 7 kuantiti asas: Panjang, jisim, masa, suhu termodinamik, arus elektrik, keamatan berluminositi dan kuantiti bahan.
There are 7 base quantities: Length, mass, time, thermodynamic temperature, luminous intensity and amount of substance.

2 **B** Daya impuls merupakan kadar perubahan momentum dalam perlanggaran atau hentaman dalam masa yang singkat.
Impulsive force is the rate of change of momentum in a collision or impact in a short period of time.

3 **C** Dalam persamaan $T^2 = \frac{4\pi^2 L}{g}$
T^2 = paksi-*y* / *y-axis*
L = paksi-*x* / *x-axis*
$\frac{4\pi^2}{g}$ = kecerunan / *gradient*
T^2 berkadar terus dengan L.
T^2 *is directly proportional to* L.

4 **D** Halaju akhir, $v = \frac{3.0 \text{ cm}}{0.02 \text{ s}}$
Final velocity, v
$= 150 \text{ cm s}^{-1}$
(Tips* Halaju akhir merujuk kepada hujung pita pada bahagian ekor anak panah arah gerakan / *Final velocity refers to the end of tape at the tail of the arrow of the direction of motion*)

5 **D** Perlanggaran kenyal berlaku. Prinsip Keabadian Momentum menyatakan bahawa jumlah momentum sebelum perlanggaran adalah sama dengan jumlah momentum selepas perlanggaran jika tiada sebarang daya luar bertindak.
An elastic collision occurs. The Principle of Conservation of Momentum states that the total momentum before collision is equal to the total momentum after collision if no external force is acting on it.

6 **C** Daya graviti ialah berat barbel yang bertindak ke arah pusat Bumi.
Gravitational force it the weight of the barbell acting towards the centre of Earth.

7 **C** Suatu objek dikatakan mengalami gerakan jatuh bebas jika pergerakan objek itu dipengaruhi oleh daya graviti sahaja. Hal ini bermakna objek yang jatuh bebas tidak mengalami tindakan daya yang lain seperti rintangan udara atau geseran. Pecutan objek yang jatuh bebas disebabkan oleh daya tarikan graviti dinamakan pecutan graviti, *g*. Nilai purata bagi pecutan graviti Bumi ialah 9.81 m s^{-2}.
An object experiences free fall if the motion of the object is affected only by gravitational force. This implies a free-falling object does not experience the action of other forces such as air resistance or friction. The acceleration of a free-falling object caused by gravitational force is known as gravitational acceleration, g. The average value of Earth's gravitational acceleration is 9.81 m s^{-2}.

8 **A** $F = \frac{Gm_1 m_2}{r^2}$
Hukum Kegravitian Semesta Newton menyatakan bahawa daya graviti antara dua jasad adalah berkadar terus dengan hasil darab jisim kedua-dua jasad dan berkadar songsang dengan kuasa dua jarak di antara pusat dua jasad berkenaan.
Newton's Universal Law of Gravitation states that the gravitational force between two bodies is directly proportional to the product of the masses of both bodies and inversely proportional to the square of the distance between the centres of the two bodies.

9 B Jika laju linear satelit menjadi kurang daripada laju linear yang sepatutnya, satelit itu akan jatuh ke orbit yang lebih rendah, dan terus memusar mendekati Bumi sehingga memasuki atmosfera.
If the linear speed of the satellite becomes less than the required linear speed, the satellite will fall to a lower orbit and continue to revolve towards the Earth until it enters the atmosphere.

10 C Apabila dua objek bersentuhan secara terma, suhu objek yang panas akan menurun, manakala suhu objek yang sejuk akan meningkat sehingga suhu kedua-dua objek tersebut menjadi sama. Pemindahan haba bersih antara dua objek itu adalah sifar. Kedua-dua objek itu dikatakan berada dalam keadaan keseimbangan terma.
When two objects are in thermal contact, the temperature of the hot object will drop while the temperature of the cold object will rise until the temperature of both objects become the same. Net heat transfer between the two objects becomes zero. Both objects are said to be in thermal equilibrium.

11 C Elemen pemanas lazimnya diperbuat daripada nikrom atau tungsten kerana mempunyai muatan haba tentu yang rendah (cepat menjadi panas), rintangan elektrik yang tinggi, kebolehan menahan suhu tinggi dan kadar pengoksidaan yang rendah berbanding besi dan kuprum.
Heating elements are commonly made of nichrome or tungsten, as they have a low specific heat capacity (*get hot quickly*)*, high electrical resistance, ability to withstand high temperatures, and low rate of oxidation compared to ferum/iron and copper.*

12 C $Pt = m\ell$

$290 \times 3 \times 60 = 200 \times \ell$

$\ell = 261\text{ J g}^{-1}$

13 A Hukum Charles menyatakan bahawa isi padu adalah berkadar terus dengan suhu mutlak bagi suatu gas berjisim tetap pada tekanan malar. Apabila suhu gas meningkat, tenaga kinetik purata molekul bertambah, iaitu molekul bergerak dengan halaju yang lebih tinggi. Untuk mengekalkan tekanan gas yang malar, isi padu gas akan bertambah supaya kadar perlanggaran molekul gas dengan dinding bekas tidak berubah.
Charles' Law states that volume is directly proportional to absolute temperature for a fixed mass of gas at constant pressure. When the temperature of the gas increases, the average kinetic energy of its molecules increases, and the molecules move with higher velocity. To keep a constant gas pressure, the volume of gas increases so that the rate of collision of gas molecules with the walls of the container is unchanged.

14 B Resonans berlaku apabila suatu sistem ayunan dikenakan daya luar yang mempunyai frekuensi yang sama dengan frekuensi asli sistem ayunan tersebut. Semasa resonans, sistem berayun dengan frekuensi aslinya menyebabkan sistem berayun dengan amplitud maksimum.
When a periodic force is applied to an oscillating system at its natural frequency, the oscillating system is said to be at resonance. During resonance, system oscillates with its natural frequency which caused the system oscillates with maximum amplitude.

15 A Pembelauan gelombang ialah penyebaran gelombang apabila gelombang itu merambat melalui suatu celah atau tepi suatu penghalang. Semakin berkurang saiz celah, penyebaran gelombang lebih ketara (sebar lebih) menyebabkan amplitud gelombang berkurang. Semakin berkurang amplitud, semakin berkurang tenaga yang dibawa oleh gelombang tersebut.
Diffraction of waves is the spreading of waves when the waves propagate through a slit or side of a barrier. The smaller the size of the slit, spreading of waves is more significant (*spread more*) *causes the amplitude decreases. As the amplitude decreases,the energy carried by the wave decreases.*

16 A

$$\lambda = \frac{ax}{D}$$

Daripada persamaan interferens gelombang di atas, a (jarak pemisahan antara dua sumber koheren) berkadar songsang dengan x (jarak pemisahan antara dua garis antinod atau garis nod yang bersebelahan). Maka apabila a bertambah, x berkurang.
From the equation of wave interference above, a (*distance of separation between two coherent sources*) *is inversely proportional to x* (*distance of separation between two adjacent antinodal lines or two adjacent nodal lines*)*. Hence, when a increases, x decreases.*

17 B Aplikasi sinaran inframerah: Untuk memasak (ketuhar, pemanggang dan pembakar), untuk melihat dalam gelap (kamera inframerah dan teropong inframerah), mengeringkan cat pada kereta, rawatan sakit otot, alat kawalan jauh untuk televisyen dan pemain DVD.
Applications of infrared ray: For cooking (oven, grill and toaster), for night vision (infrared camera and infrared binoculars), drying paint on car, treatment of muscle pain, remote control device for television and DVD player.

18 B Berlakunya pembiasan cahaya. Cahaya merambat dari air (ketumpatan optik tinggi) ke udara (ketumpatan optik rendah. Laju cahaya berkurang (dari air ke udara) dan cahaya dibiaskan menjauhi normal.
Refraction of light occurred. Light propagates from water (high optical density) to air (low optical density). Speed of light decreases (from water to air) and light refracted away from normal.

19 D Apabila cahaya merambat dari medium berketumpatan optik tinggi ke medium berketumpatan optik rendah (air ke udara) di mana $i > c$, maka pantulan dalam penuh berlaku.
When light propagates from medium of high optical density to a medium of low optical density (water to air), where $i > c$, then total internal reflection occurs.

20 D $\dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{u} + \dfrac{1}{v}$

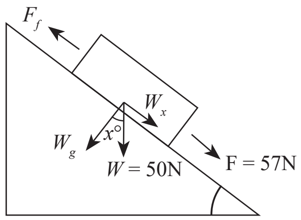
$\dfrac{1}{12} = \dfrac{1}{16} + \dfrac{1}{v}$

$\dfrac{1}{v} = \dfrac{1}{12} - \dfrac{1}{16}$

$\dfrac{1}{v} = \dfrac{4}{192} = \dfrac{1}{48}$

$v = 48$ cm

21 B



Berat beg pakaian/*Weigh of luggage*, $W = 50$ N
Sudut/*angle*, $\theta = 30°$
Beg pakaian pegun = semua daya seimbang
Luggage is stationary = all forces are balanced

$W_x = W \sin \theta$
$= 50 \sin 30°$
$= 25$ N

$F_f = W_x = 25$ N

22 B Aplikasi Hukum Hooke ditunjukkan oleh objek yang mempunyai kekenyalan iaitu busur dan panah.
Application of Hooke's Law show by an object with elasticity which is bow and arrow.

23 C Semasa perlanggaran hadapan, pemandu akan terhumban ke hadapan disebabkan inersia. Papan pemuka yang keras boleh mendatangkan kecederaan kepada pemandu akibat hentaman dalam tempoh yang singkat yang menghasilkan daya impuls yang tinggi.
During head on collision, the driver will be thrown forwards due to inertia. A hard dashboard may cause injuries due to short time impact which produced high impulsive force.

24 A Bentuk aerofoil pada sayap kapal terbang menyebabkan udara mengalir pada kelajuan yang berbeza melalui bahagian atas dan bahagian bawahnya. Menurut prinsip Bernoulli, halaju udara yang tinggi di bahagian atas mewujudkan suatu kawasan bertekanan rendah, manakala halaju udara yang rendah di bahagian bawah menghasilkan kawasan bertekanan tinggi.
The aerofoil shape of the wing of an aeroplane causes air to flow at different speeds past the top section and the bottom section. According to Bernoulli's principle, the higher air velocity at the top section produces a region of low pressure while the lower air velocity at the bottom section produces a region of high pressure.

25 C Daya angkat terhasil daripada perbezaan tekanan yang disebabkan oleh pengaliran udara dengan halaju yang berbeza. Udara yang mengalir dengan halaju yang tinggi pada bahagian atas bola pingpong menghasilkan satu kawasan bertekanan udara yang rendah. Perbezaan antara tekanan tinggi di bahagian bawah dengan tekanan rendah di bahagian atas bola pingpong menghasilkan satu daya paduan ke atas. Daya paduan ini ialah daya angkat yang mengangkat bola pingpong itu.
Lift force is produced from the difference in pressure caused by the flow of air at different velocities. Air flowing at a high velocity above the ping pong ball produces a region of low pressure. The difference between the high pressure below the ball and the low pressure above the ball produces a resultant force upwards. This resultant force is the lift force that lifts the ping pong ball.

26 B Ion positif mempunyai jisim dan saiz yang lebih besar berbanding dengan ion negatif. Oleh itu, sebaran yang tertarik ke plat logam bercas negatif adalah lebih besar berbanding dengan sebaran yang tertarik ke plat logam bercas positif.
Positive ions have larger mass and size compared to negative ions. Therefore, the spread of flames towards the negatively charged metal plate is greater than towards the positively charged metal plate.

27 C Sambungan sel kering secara selari dapat mengurangkan rintangan dalam berkesan.
The arrangement of dry cells in parallel reduces the effective internal resistance.

28 C
$E = IR + Ir$
$4.5 = 0.5(8) + 0.5(r)$
$4.5 = 4 + 0.5r$
$r = 1\ \Omega$

29 D Dalam sistem elektrik, kuasa elektrik diberikan oleh rumus
In an electrical system, electrical power is given by the formula:
$P = VI$
di mana / *where*:

P = kuasa elektrik / *electrical power*
V = voltan / *voltage*
I = arus /*current*

Dengan menaikkan voltan, kuasa elektrik boleh ditingkatkan tanpa perlu menaikkan arus secara berlebihan. Ini sangat penting kerana arus yang tinggi boleh menyebabkan pemanasan dan kehilangan tenaga melalui rintangan kabel (disebabkan oleh $P = I^2R$).
Oleh itu, penggunaan voltan tinggi membolehkan lebih banyak kuasa dihantar secara efisien, yang sesuai untuk pergerakan kenderaan elektrik.
By increasing the voltage, electric power can be increased without the need to excessively increase the current. This is important because high current can cause heating and energy loss through the resistance of the cables (as given by $P = I^2R$).
Therefore, the use of high voltage allows more power to be transmitted efficiently, making it suitable for powering electric vehicles.

30 C Kelajuan putaran motor elektrik bertambah apabila arus dalam gegelung bertambah (rintangan gegelung berkurang), kekuatan medan magnet bertambah dan gegelung dengan lebih banyak lilitan digunakan.
The speed of rotation of an electric motor increase when current in the coil increases (resistance of coil decreases), strength of magnetic field increases and coil with more turns is used.

31 D $V = IR$
$12 = I \times 6$
$I = 2.0$ A
Arus akan melalui suis yang tiada rintangan tanpa melalui perintang 2 Ω dan perintang 4 Ω.
Current will flow through the switch which has no resistance without passing through the 2 Ω resistor and the 4 Ω resistor.

32 C Penjana arus terus dan penjana arus ulang-alik mengaplikasikan aruhan elektromagnet untuk menghasilkan d.g.e. aruhan.
The direct current generator and alternating current generator apply electromagnetic induction to produce induced e.m.f.

33 A Petua tangan kiri Fleming digunakan untuk menentukan arah pesongan sinar katod oleh medan magnet dalam tiub palang Maltese.
Fleming's left-hand ruleis used to determine the direction of deflection of cathode rays caused by the magnetic field in the Maltese cross tube.

34 D Gambar rajah 21 menunjukkan perataan output rektifikasi gelombang penuh. Kapasitor, *C* disambungkan selari dengan beban, *R*. Apabila bekalan kuasa dihidupkan, arus output boleh diratakan.
Diagram 21 shows a smoothing of full-wave rectification output. Capacitor, C is connected in parallel to the load, R. When the power supply is turned on, the output current becomes smooth.

35 A Arus tapak yang kecil menghasilkan suatu voltan, V_{BE}. Apabila V_{BE} mencapai satu nilai minimum, litar pengumpul akan dihidupkan.
A small base current can produce a minimum base voltage, V_{BE} *to turn on the collector circuit.*

36 D Separuh hayat sampel radioaktif ialah 8 hari.
The half life of the radioactive sample is 8 days.

$N = \left(\frac{1}{2}\right)^n N_0$

$N = \left(\frac{1}{2}\right)^1 2\,000$

$N = 1\,000$

37 D Di dalam reaktor nuklear, tindak balas pembelahan nukleus uranium-235 menghasilkan dua nukleus anak, tiga neutron yang bergerak pantas dan membebaskan tenaga yang besar. Neutron-neutron tersebut akan membedil nukleus uranium-235 yang lain dan akan membebaskan neutron yang lebih banyak melalui pembelahan nukleus yang berterusan. Tindak balas berterusan ini dikenali sebagai tindak balas berantai.
In a nuclear reactor, the fission of uranium-235 nucleus produces two daughter nuclei, three fast moving neutrons and releases a large amount of energy. These neutrons will bombard other uranium-235 nuclei and release more neutrons through continuous nuclear fission. These continuous reactions is known as a chain reaction.

38 B Moderator grafit memperlahankan neutron yang bergerak pantas yang terhasil supaya pembelahan nukleus boleh berlaku.
Graphite moderator slows down the fast-moving neutrons released so that nuclear fission can occur.

39 C Tenaga foton berkadar terus dengan frekuensi cahaya. Cahaya biru mempunyai frekuensi paling tinggi, diikuti oleh hijau dan merah.
Photon energy is directly proportional to the light frequency. Blue light has the highest frequency, follow by green light and red light.

40 B Tenaga foton adalah berkadar terus dengan frekuensi gelombang cahaya.
The photon energy is directly proportional to the frequency of the light waves.

Penjelasan / *Explanation*:
Ini berdasarkan persamaan Planck dalam teori kuantum:
This is based on Planck equation in quantum theory:
$E = hf$
di mana / *where*:
- E = tenaga foton / *photon energy*
- h = pemalar Planck /*Planck constant*
- f = frekuensi gelombang / *wave frequency*

Kertas 2 / *Paper* 2

Bahagian A/*Section* A

Soalan *Questions*			Jawapan *Answers*	Sub markah *Subs marks*	Jumlah markah *Total marks*
1	(*a*)	(i)	Berkadar songsang *Inversely proportional*	1	
		(ii)	Bertambah secara linear *Linearly increases*	1	
	(*b*)		Kuantiti skalar: Jarak // Masa *Scalar quantity*: *Distance // Time* Kuantiti vektor: Halaju purata *Vector quantity*: *Average velocity*	1 1	4
2	(*a*)		Daya geseran //Rintangan udara // Seretan *Frictional force //Air resistance // Drag*	1	
	(*b*)		$\sin 30 = \frac{W_x}{300}$ $W_x = 300 \sin 30°$ $= 150$ N	1 1	
	(*c*)	(i)	$F = W_x$ // $W_x - F = 0$ // $F - W_x = 0$	1	
		(ii)	Keseimbangan daya // Daya seimbang // Daya paduan sifar *Forces in equilibrium // Balanced force // Zero resultant force*	1	5
3	(*a*)	(i)	${}^{4}_{2}He$ / α	1	
		(ii)	Nukleus tidak stabil // Nukleus jisim besar *Unstable nucleus // Big mass nucleus*	1	
	(*b*)	(i)	$0.513 \times 1.66 \times 10^{-27} = 8.5158 \times 10^{-28}$ kg (1 markah untuk gantian betul atau jawapan dan unit betul) (1 *mark for correct substitution or correct answer with unit*)	1	
		(ii)	$8.5158 \times 10^{-28} \times (3 \times 10^{8})^2$ $= 7.6642 \times 10^{-11}$ J (1 markah untuk gantian betul / 1 *mark for correct substitution*) (1 markah untuk jawapan dan unit betul / 1 *mark for correct answer with unit*)	1 1	
	(*c*)		Keabadian tenaga / Jisim dan tenaga diabadikan / Jisim dan tenaga saling bertukar. *Conservation of energy / Mass and energy conserved / Mass and energy interchanged.*	1	6
4	(*a*)		Ukur ketumpatan // Ambil bacaan ketumpatan // Tentukan bacaan ketumpatan *Measure density / Take reading of density / Determine reading of density*	1	
	(*b*)	(i)	W = mg $= 0.028 \text{ kg} \times 9.81 \text{ ms}^{-2}$ $= 0.2747 \text{ kg ms}^{-2}$ / N (1 markah untuk gantian betul / 1 *mark for correct substitution*) (1 markah untuk jawapan dan unit betul / 1 *mark for correct answer with unit*)	1 1	

Soalan *Questions*			Jawapan *Answers*	Sub markah *Subs marks*	Jumlah markah *Total marks*
		(ii)	Daya apungan = Berat hidrometer *Buoyant force = Weight of hydrometer*	1	
		(iii)	$V = \frac{m}{p} = \frac{0.2747 \text{ kg ms}^{-2}}{1020 \text{ kg m}^{-3} \times 9.81 \text{ ms}^{-2}}$ $= 2.745 \times 10^{-5} \text{ m}^3$ (1 markah untuk gantian betul / 1 *mark for correct substitution*) (1 markah untuk jawapan dan unit betul / 1 *mark for correct answer with unit*)	1 1	
	(*c*)	(i)	Berkurang *Decreases*	1	
		(ii)	– Daya apungan tidak berubah / sama / malar *Buoyant force unchanged / same / constant* – Isi padu tersesar berkurang *Volume displaced decreases* – Ketumpatan bertambah / Gliserin lebih tumpat daripada larutan garam. *Density increases / Glycerine is denser than salt water*	2	9
5	(*a*)		Aruhan elektromagnet / Pemotongan fluks *Electromagnetic induction / Cutting of flux*	1	
	(*b*)	(i)	Rajah 4.2 > Rajah 4.1// sebaliknya *Diagram 4.2 > Diagram 4.1 // vice versa*	1	
		(ii)	Rajah 4.2 > Rajah 4.1// sebaliknya *Diagram 4.2 > Diagram 4.1 // vice versa*	1	
		(iii)	Rajah 4.2 > Rajah 4.1// sebaliknya *Diagram 4.2 > Diagram 4.1 // vice versa*	1	
	(*c*)	(i)	Ketinggian magnet bar dilepaskan bertambah, laju magnet bar bertambah // sebaliknya *The height of the bar magnet is released increases, the speed of the bar magnet increases // vice versa*	1	
		(ii)	Laju magnet bar bertambah, arus aruhan bertambah // sebaliknya. *The speed of the bar magnet increases, the induced current increases // vice versa*	1	
	(*d*)		Arus aruhan / D.g.e aruhan / Arus pusar / Kutub yang sama pada solenoid *Induced current / Induced e.m.f. / Eddy current / Like (same) pole of solenoid*	1	
	(*e*)		$T - F_p = ma$ $0.3 - F_p = 0.04 \times 0.05$ $F_p = 0.298 \text{ N}$ (1 markah untuk gantian betul / 1 *mark for correct substitution*) (1 markah untuk jawapan dan unit betul / 1 *mark for correct answer with unit*)	1 1	9
6	(*a*)		Suhu / Tekanan / Haba / Daya *Suhu / Tekanan / Haba / Daya*	1	
	(*b*)		Tenaga kinetik molekul/gas bertambah // Halaju molekul/gas bertambah // Kadar perlanggaran antara molekul/gas dengan dinding dalam bertambah // Perubahan momentum bertambah *Kinetic energy of molecules/gas increases // Velocity of molecules/gas increases // Rate of collision between molecules/gas and inner wall increases // Change of momentum increases.*	1	
	(*c*)	(i)	Rajah 5.1 < Rajah 5.2 *Diagram 5.1 < Diagram 5.2*	1	

Soalan *Questions*			Jawapan *Answers*	Sub markah *Subs marks*	Jumlah markah *Total marks*
		(ii)	Rajah 5.1 < Rajah 5.2 *Diagram* 5.1 < *Diagram* 5.2	1	
		(iii)	Tekanan udara dalam bola ping pong // Jisim *Pressure inside the ping pong ball // Mass*	1	
	(*d*)	(i)	Suhu bertambah, isi padu bertambah // sebaliknya *Temperature increases, the volume increases // vice versa*	1	
		(ii)	Hukum Charles *Charles' law*	1	
	(*e*)		$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ $\frac{V_1}{301} = \frac{33.5}{363}$ $V_1 = 27.78 \text{ cm}^3$ // $2.778 \times 10^{-5} \text{ m}^3$ (1 markah untuk gantian betul / 1 *mark for correct substitution*) (1 markah untuk jawapan dan unit betul / 1 *mark for correct answer with unit*)	1 1	9
7	(*a*)		Rintangan suatu bahan bagi seunit panjang / Suatu ukuran bagi keupayaan konduktor untuk menentang pengaliran arus elektrik *Resistance of a material per unit length / A measure of a conductor's ability to resist the flow of electric current*	1	
	(*b*)		$1.25 \times 10^{-5} \times 10^{-4} \text{ m}^2$ / $1.25 \times 10^{-9} \text{ m}^2$ $R = \frac{pl}{A}$ $= \frac{5.6 \times 10^{-8}\ \Omega \text{ m} \times 0.54 \text{ m}}{1.25 \times 10^{-9} \text{m}^2}$ $= 24.192\ \Omega$ (1 markah untuk penukaran unit betul / 1 *mark for correct change of unit*) (1 markah untuk gantian betul / 1 *mark for correct substitution*) (1 markah untuk jawapan dan unit betul / 1 *mark for correct answer with unit*)	1 1 1	
	(*c*)	(i)	Kuasa mentol: Tinggi / Besar *The power of the bulb*: *High / Large* Sebab: Tenaga tinggi/banyak *Reason*: *High/More energy*	1 1	
		(ii)	Kerintangan dawai filomen: Tinggi *Resistivity of the filament wire*: *High* Sebab: Rintangan tinggi / Haba tinggi *Reason*: *High resistance / High/More heat*	1 1	
	(*d*)		Mentol K // K *Bulb K // K*	1	9
8	(*a*)		Bukan geopegun. *Non geostationary*	1	

Soalan *Questions*			Jawapan *Answers*	Sub markah *Subs marks*	Jumlah markah *Total marks*
	(*b*)		$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$	1	
			$= \sqrt{\frac{(6.67 \times 10^{-11})(5.97 \times 10^{24})}{4.237 \times 10^{7}}}$	1	
			$= 3065.6379 \text{ m s}^{-1}$		
			(1 markah untuk gantian betul / 1 *mark for correct substitution*) (1 markah untuk jawapan dan unit betul / 1 *mark for correct answer with unit*)		
	(*c*)	(i)	Saiz antena - Besar / Lebar *The size of the antenna - Big / Wide*	1	
			Sebab - Terima/Kumpul banyak isyarat *Reason - Receive/Collect more signals*	1	
		(ii)	Sumber tenaga satelit - Solar / Nuklear / Suria / Matahari / Bahan radioaktif / Uranium-235 *The energy source of the satellite - Solar / Nuclear / Sun / Radioactive substance / Uranium-235*	1	
			Sebab - Boleh diperbaharui / Tahan lama / Tenaga dibekalkan berterusan/ Elak kehabisan tenaga. *Reason - Renewable / Long lasting / Energy supply continuously / Prevent running out of power*	1	
		(iii)	Jisim satelit - Kecil / Ringan *The mass of the satellite - Small / Light*	1	
			Sebab - Kurang tenaga diperlukan semasa pelancaran / Daya paduan tinggi / Pecutan tinggi *Reason - Less energy required during launched / Higher resultant force / High acceleration*	1	9

Bahagian B/*Section* B

Soalan *Questions*			Jawapan *Answers*	Sub markah *Subs marks*	Jumlah markah *Total marks*
9	(*a*)		Gelombang air / Cahaya / Gelombang elektromagnet (semua gelombang dalam spektrum elektromagnet) *Water wave/ Light / Electromagnetic wave* (*all waves in EM spectrum*)	1	
	(*b*)		– Bot P berada di garis antinod // Bot P berada di kawasan interferens membina *Boat P is on the antinode line // Boat P is in the region of constructive interference*	1	
			– Amplitud maksimum/paling besar / Sesaran paduan paling tinggi *Maximum/Largest amplitude / Combine displacement is highest*	1	
			– Bot Q berada di garis nod // Bot Q berada di kawasan interferens memusnah *Boat Q is on the node line // Boat Q is in the region of destructive interference*	1	
			– Amplitud sifar / Tiada amplitud *Zero amplitude / No amplitude*	1	

Soalan *Questions*			Jawapan *Answers*	Sub markah *Subs marks*	Jumlah markah *Total marks*
	(*c*)	(i)	$x = \frac{\lambda D}{\alpha}$ $x = \frac{34 \times 50}{60}$ $x = \frac{28.33}{2}$ $x = 14.17$ m (1 markah untuk gantian betul / 1 *mark for correct substitution*) (1 markah untuk hitung jarak terdekat dengan betul) (1 *mark for calculate closest distance correctly*) (1 markah untuk jawapan dan unit betul / 1 *mark for correct answer with unit*)	1 1 1	
		(ii)	$f = \frac{v}{\lambda}$ $f = \frac{20}{34}$ = 0.5882 Hz (min 2 t.p / *min* 2 d.p) (1 markah untuk gantian betul / 1 *mark for correct substitution*) (1 markah untuk jawapan dan unit betul / 1 *mark for correct answer with unit*)	1 1	

(*d*)

Ciri-ciri *Characteristics*	Sebab *Reason*	Sub markah *Subs marks*
Ketinggian tambak: Tinggi *The height of the embankment: High*	Elak ombak masuk / Tahan ombak tinggi / Elak daya tinggi *Avoid waves enter / Withstand high wave / Avoid high force*	1+1
Bukaan tambak: Sempit *The opening of the embankment: Narrow*	Tenaga/Ombak/Gelombang lebih tersebar / Amplitud kecil / Tenaga kecil/kurang / Pembelauan ketara / Belau lebih *Energy/Waves spread more / Small amplitude / Energy decreases/less / Diffraction significant / Diffracts more*	1+1
Bentuk tambak: Bercerun *The shape of the embankment: Sloped*	Halaju berkurang / Kedalaman berkurang / Panjang gelombang berkurang. *Velocity decreases / Depth decreases / Wavelength decreases.*	1+1
Permukaan tambak: Kasar *The surface of the embankment: Rough*	Pantul pelbagai arah / Tenaga kurang / Daya kurang *Reflects in varies direction / Energy decreases / Force decreases*	1+1
M	Ketinggian tambak tinggi, bukaan tambak sempit, bentuk tambak bercerun dan permukaan tambak kasar *Height of the embankment high, the opening of the embankment narrow, the shape of the embankment sloped and the surface of the embankment rough*	1+1

Jumlah markah / *Total marks*: 20

Soalan *Questions*			Jawapan *Answers*	Sub markah *Subs marks*	Jumlah markah *Total marks*
10	(*a*)		Ukur arus / Ukur kadar pengaliran cas *Measure current / Measure rate of flow of charge*	1	
	(*b*)	(i)	$K = eV$ $= 1.6 \times 10^{-19} \times 6\ 000$ $= 9.6 \times 10^{-16}$ J	1 1 1	
		(ii)	$eV = \frac{1}{2}mv^2$ $v = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$ $= \sqrt{\frac{2(9.6 \times 10^{-16})}{9.11 \times 10^{-31}}}$ $= 4.591 \times 10^{7}$ m s^{-1} (1 markah untuk gantian betul / 1 *mark for correct substitution*) (1 markah untuk jawapan dan unit betul / 1 *mark for correct answer with unit*)	 1 1	
	(*c*)	(i)	– Katod dipanaskan *Cathode heated* – Tenaga kinetik elektron tinggi *Electron has high kinetic energy*	2	
		(ii)	– Interaksi medan magnet dengan gerakan elektron hasilkan daya *Interaction between magnetic field and motion of electron produce force* – Petua Tangan Kiri Fleming *Fleming's Left-hand Rule* – Sinar katod/Elektron terpesong *Cathode ray/Electron deflected*	2	
	(*d*)		(see table below)	1+1 1+1 1+1 1+1 1+1	20

(*d*)

Ciri-ciri / *Characteristics*	Sebab / *Reason*	Sub markah
Bekalan kuasa X: Tinggi/Besar *Power supply* X: *High/Large*	Bebas banyak elektron / Banyak haba / Kadar pancaran termion tinggi *Release more electrons / More heat / Rate of thermionic emission high*	1+1
Bekalan kuasa Y: Tinggi/Besar *Power supply* Y: *High/Large*	Halaju tinggi / Pecutan tinggi / Tenaga tinggi / Medan elektrik kuat *High velocity / High acceleration / High energy / Strong electric field*	1+1
Ada plat pemesongan *Has deflection plate*	Pesongkan elektron / Pesongkan sinar katod *Deflects electrons / Deflects cathode ray*	1+1
Vakum *Vacuum*	Tiada halangan / Tiada kehilangan tenaga / Halaju maksimum / Elektron tidak langar udara. *No obstacle / No energy loss / Maximum velocity / Electron does not collide with air*	1+1
Q	Bekalan kuasa X tinggi, bekalan kuasa Y tinggi, ada plat pemesongan dan vakum *Power supply* X *high, power supply* Y *high, has deflection plate and vacuum*	1+1

Bahagian C/*Section* C

Soalan *Questions*			**Jawapan** *Answers*	**Sub markah** *Subs marks*	**Jumlah markah** *Total marks*
11	(*a*)		Pembiasan *Refraction*	1	
	(*b*)	(i)	Sudut biasan Rajah 10.1 > Rajah 10.2 *Angle of refraction in Diagram* 10.1 > *Diagram* 10.2	1	
		(ii)	Ketumpatan optik Rajah 10.1 < Rajah 10.2 *Optical density in Diagram* 10.1 < *Diagram* 10.2	1	
		(iii)	Halaju cahaya yang melalui blok Rajah 10.1 > Rajah 10.2 *The velocity of light passing through the block in Diagram* 10.1 > *Diagram* 10.2	1	
	(*c*)	(i)	Indeks biasan bertambah, ketumpatan optik bertambah *Refractive index increases, optical density increases*	1	
		(ii)	Indeks biasan bertambah, halaju cahaya yang melalui medium berkurang *Refractive index increases, velocity of light passing through the medium decreases*	1	
	(*d*)		– Cahaya merambat dari air ke udara / Cahaya dari medium lebih tumpat ke medium kurang tumpat *Light propagates from water to air / Lights from denser to less dense medium* – Ketumpatan air lebih tinggi / Ketumpatan udara lebih rendah *Density of water higher / Density of air lower* – Cahaya dibiaskan *Light refracted* – Menjauhi normal *Away from normal* – Halaju cahaya dalam udara tinggi *Velocity of light in air is high* – Indeks biasan air tinggi / Indeks biasan udara rendah *Refractive index of water is high / Refractive index of air is low* – Dalam ketara *Apparent depth* (Mana-mana **empat** jawapan) (*Any* **four** *answers*)	4	

Soalan *Questions*			Jawapan *Answers*	Sub markah *Subs marks*	Jumlah markah *Total marks*
	(*e*)				

Ciri-ciri / *Characteristics*	Sebab / *Reason*
Kelenturan tinggi *High flexibility*	Mudah bengkok *Bent easily*
Indeks biasan teras dalam tinggi *High refractive index of inner core*	Pantulan dalam penuh // Sudut genting rendah *Total internal reflection // Small critical angle*
Ketulenan tinggi *High purity*	Cahaya tidak terhalang/diserap // Tiada kehilangan tenaga/data // Cahaya dipantul sepenuhnya/Pantulan dalam penuh *Light does not blocked/absorbed // No energy/data/signal loss // Light fully reflected/Total internal reflection*
Kaca / Gentian kaca Kasar *Glass / Fibre glass*	Indeks biasan tinggi // Pantulan dalam penuh // Sudut genting rendah. *More light/data signal // Brighter*
Himpunan *Bundle*	Banyak cahaya/data // Lebih terang *Height of the embankment high, the opening of the embankment narrow, the shape of the embankment sloped and the surface of the embankment rough*
Indeks biasan penyalut luar rendah *Refractive index cladding low*	Pantulan dalam penuh di teras dalam *Total internal reflection at inner core*
Ketumpatan optik tinggi *High optical density*	Indeks biasan tinggi // Pantulan dalam penuh // Sudut genting rendah *High refractive index // Total internal reflection // Small critical angle*

(Mana-mana **lima** ciri dan sebab)
(*Any five characteristics and reasons*)

Sub markah: 10 | Jumlah markah: 20